Die überschlägliche Kostenermittlung nach umbautem Raum an den hauptsächlichsten Formen des heutigen Wohnhausbaues

Von der Technischen Hochschule zu Breslau
zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs

genehmigte

Dissertation

vorgelegt von

Dipl. Ing. Helmut Wedemann
aus Breslau

Referent: Professor Heinrich Blecken
Korreferent: Professor Ernst Bode

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Dezember 1937

Gedruckt bei Brehmer & Minuth, Breslau 2

41438

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhalt:

Schrifttumsverzeichnis 4

I. Einleitung 5

II. Kostenermittlung nach umbautem Raum 6

a) Die Notwendigkeit dieser Berechnungsart und ihre Entwicklung.

b) Der Berechnungsvorgang nach den Vorschriften von DIN 277 und der LAPFA.

III. Untersuchung der Kosten verschiedener Wohnhausformen 12

a) Grundlagen für die Berechnung und Baubeschreibung der zu untersuchenden Wohnhausformen.

b) Ermittlung der Kosten des umbauten Raumes sowie des Preises für einen Kubikmeter umbauten Raum bei folgenden Hausformen:

Form A_1: Eingeschossig, nicht unterkellert, mit flachem Dach.
„ A_2: Eingeschossig, voll unterkellert, mit flachem Dach.
„ A_3: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem unausgebautem Dach.
„ A_4: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem vollausgebautem Dach.
„ B_{1-4} wie A_{1-4}, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe.
„ C_{1-4} wie A_{1-4}, jedoch bei 2,0 m größerer Haustiefe.
„ D wie A_4, jedoch mit Drempel.
„ E_5: Zweigeschossig, voll unterkellert, mit steilem vollausgebautem Dach.
„ E_6: Dreigeschossig, voll unterkellert, mit steilem vollausgebautem Dach.

IV. Graphische Ermittlung der Baukosten (Tabelle 1, 2, 3) 31

V. Die Folgerungen aus den vorhergegangenen Untersuchungen 34

VI. Die Grenzen dieser Berechnungsart 38

Anlagen 40

Lebenslauf des Verfassers 43

Schrifttumsverzeichnis

Hans Vatter: Die Schätzung von Hochbauten nach Kubikmeter umbauten Raumes.

Max Albert: Die Schätzung der Grund- und Gebäudewerte.

Dr. Alexander Block: Die Berechnung des umbauten Raumes (Ztschr. Wohnung, III. Jhrg., Nr. 7).

Hans Gerlach: Vom Unsinn des Kubikmeterpreises (Ztschr. Wohnung, XI. Jhrg., Nr. 17).

Deutscher Normen-Ausschuß: DIN Blatt 276—277 betr. Kosten von Hochbauten und umbauter Raum von Hochbauten.

Preußische Landespfandbriefanstalt: Stellungnahme zu DIN 276/277 vom 23. 10. 35.

Bauwelt 45/1932. Normenblattentwürfe DIN 276/277.

Oskar Kramer: Hochbaukosten und umbauter Raum.

I. Einleitung

Die genaueste Art, die Gesamtkosten von Hochbauten zu ermitteln, ist die Aufstellung eines genauen Leistungsverzeichnisses von allen erforderlichen Bauarbeiten. Die hiermit verbundene Arbeit ist jedoch sehr umfangreich, zeitraubend und in vielen Fällen nicht erforderlich. Es genügt für die vielen Zwecke insbesondere vorbereitender Natur, z. B. für Vorkalkulationen von neuen Bauvorhaben oder für Aufstellung von Bauwerten für Versicherungs- und Hypothekenbanken, wenn mit einer annähernden Genauigkeit auf kürzere Weise die benötigten Werte überschläglich ermittelt werden können. Man greift in diesen Fällen zur Errechnung eines Durchschnittspreises für 1 cbm umbauten Raum. Der Wert eines solchen ist kein feststehender, sondern ein veränderlicher, da naturgemäß eine große Anzahl Faktoren preisbildend und preisverändernd auf diesen einwirken. Es ist ohne weiteres klar, daß der Kubikmeterpreis in den einzelnen Landesteilen Deutschlands ähnlich wie der Baukostenindex schwanken muß. Abgesehen hiervon muß jedoch erreicht werden, daß bei gleichartigen Bautypen und gleicher Ausstattung der Wert eines Kubikmeters umbauten Raumes ein ähnlicher ist und infolgedessen eine für viele Fälle ausreichend sichere Grundlage für vergleichende Kalkulationen bildet.

Bei der Berechnung desselben werden sich bei drei- und mehrgeschossigen vollunterkellerten Bauten mit gleichartiger Ausstattung und ähnlicher Grundrißform weniger Schwierigkeiten und Unterschiede ergeben, weil hier die Kosten und die Größe des Dachgeschosses im Gegensatz zu den Vollgeschossen nicht mehr so stark ins Gewicht fallen. Schwankungen in der Berechnungsart des Daches können sich daher nur gering auf die Gesamtzahl der Kubikmeter auswirken.

Bei ein- und zweigeschossigen Bauten aber kann eine fehlende oder teilweise Unterkellerung oder ein nicht, halb oder voll ausgebautes Dachgeschoß sehr erheblich die Anzahl der Kubikmeter beeinflussen, ohne daß sich die Baukosten im gleichen Verhältnis verändern.

Im folgenden soll daher untersucht werden, welche Einzelheiten auf die Bildung des Durchschnittspreises für einen Kubikmeter umbauten Raumes preisbildend einwirken und wie weit es möglich ist, auf Grund angewandter Berechnungsverfahren des umbauten Raumes die Baukosten zutreffend zu ermitteln, ohne einen genauen Kostenanschlag aufzustellen.

Bei dieser Untersuchung sollen die besonderen Preisverhältnisse von Breslau-Stadt zugrunde gelegt werden.

II. Kostenermittlung nach umbautem Raum

a) Die Notwendigkeit dieser Berechnungsart und ihre Entwicklung

Bis zum Jahre 1934 bestand in Deutschland kein einheitliches Verfahren zur Ermittlung der Kubikmeterpreise. Es hatten vielmehr die Bauverwaltungen der einzelnen Länder, die Hypotheken- und Pfandbriefbanken u. a. nach ihren eigenen Erfahrungen verschiedene Berechnungsarten aufgestellt. Diese hatten natürlich je nach dem Zweck, zu dem die Werte benötigt wurden, also als Vorkalkulation, Abrechnung oder Beleihungsgrundlage, ganz verschiedene Gesichtspunkte berücksichtigt.

Naturgemäß mußten diejenigen Berechnungsarten, welche sich aus der Abrechnung zahlreicher ausgeführter gleichartiger Bauten ergaben, am genauesten sein. Diese Verfahren waren entweder aus der Praxis des Neubaues von ein- oder mehrgeschossigen Wohnbauten oder von öffentlichen Gebäuden entwickelt worden.

Soweit solche Werte nur für eigene Zwecke der betreffenden Stelle Verwendung fanden, konnten verschiedenartige Ergebnisse nicht zu schiefen Vergleichen führen. Man machte zu den gewohnten Ermittlungsverfahren auf Grund eigener Erfahrungen Zuschläge und Abzüge zu den errechneten Werten und kam dadurch auf einen einigermaßen wahrheitsgetreuen Kubikmeterpreis. Ein Vergleich der Ergebnisse verschiedener Berechnungsarten war jedoch oft nicht möglich, weil die Grundlagen nicht die gleichen waren.

Bei den früher üblichen Berechnungsweisen konnte man zwischen zwei Richtungen unterscheiden. Die eine berechnete jedes Geschoß für sich mit einem besonderen Kubikmeterpreis, um durch Addition dieser Werte zu einem Durchschnittspreis zu kommen. Diese Berechnungsart hat jedoch den Nachteil einer zu großen Kompliziertheit und entspricht nicht den Anforderungen, da die Benutzung der einzelnen Geschosse wohl verschieden, jedoch die damit verbundene Ausstattung organisch miteinander verwachsen ist, so daß die Trennung der einzelnen Werte eine vollkommen willkürliche ist.

Die andere Berechnungsart berechnete den gesamten umbauten Raum des Baukörpers zusammenhängend, wobei lediglich Unterschiede in der Berechnungsweise des Keller- und Dachgeschosses bestanden.

Die nach dem Weltkrieg einsetzende starke Bautätigkeit und die damit verbundene einheitliche Planung, Typisierung und

Finanzierung der Bauvorhaben ließ das Bedürfnis nach einem einheitlichen Berechnungsverfahren immer stärker hervortreten.

Diese Tatsachen führten im Jahre 1934 zur Schaffung der DIN-Blätter 276 und 277 betr.: „Die Kosten von Hochbauten und der damit zusammenhängenden Leistungen" und „Der umbaute Raum von Hochbauten".

Während DIN 276, die Kosten von Hochbauten betreffend, im allgemeinen mit Erfolg in der Praxis verwendet werden konnte, ergaben sich bei der Anwendung der DIN 277, welche die Berechnungsart des umbauten Raumes regelt, Widerstände. Vor allem Kreise, die sich in erster Linie mit der Berechnung von ein- und zweigeschossigen Wohnbauten zu beschäftigen haben, lehnen auch heute noch die Verwendbarkeit der DIN 277, für insbesondere nicht unterkellerte Kleinhäuser, ab. Dagegen hat sich die bei DIN 277 vorgesehene Berechnungsweise des umbauten Raumes für zwei- und mehrgeschossige Bauten gut bewährt.

Aus der Erkenntnis heraus, daß der Kubikmeterpreis bei eingeschossiger Bauweise nach DIN 277 in keinem Verhältnis zu den Baukosten steht und größeren Schwankungen unterworfen ist, als im Interesse einer möglichst genauen vorherigen Baukostenerfassung erträglich erscheint, hat die Preußische Landespfandbriefanstalt in Berlin (LAPFA) für ihren Wirkungsbereich ein anderes Verfahren ausgearbeitet, welches hauptsächlich auf einer stärkeren Berücksichtigung des Keller- und Dachgeschosses beruht. Hierdurch versuchte man die sich bei der Berechnungsart nach DIN 277 ergebenden starken Veränderungen des Kubikmeterpreises bei gleicher Ausstattung auszugleichen.

Neben der Verwendung der umbauten Raum-Berechnung für die Kalkulation der Finanzierungsgesellschaften ist auch die Bedeutung dieser Berechnungsart für die bauplanende und bauausführende Praxis nicht zu unterschätzen. Der scharfe Konkurrenzkampf und die teilweise sehr geringe Zeit, welche für Kalkulationen von Hochbauten und Angebotsabgaben der bauausführenden Unternehmer zur Verfügung stehen, hat in vielen Fällen dazu geführt, Angebote auf Grund von Preisberechnungen nach umbautem Raum abzugeben. Hierbei hat sich herausgestellt, daß der bauausführende Handwerker sehr oft bei der Abrechnung der kleinen Wohnhausformen Überraschungen ausgesetzt ist, welche sowohl durch die zu geringe Kenntnis der starken Schwankungen des Kubikmeterpreises durch veränderte Ausstattung bedingt sind, aber auch oft ihre Ursache in den sprunghaft verschiedenen Ergebnissen der Kubikmeter-Berechnungsweise hatten.

Die folgenden Untersuchungen sollen daher auch die gegenseitigen Beziehungen der Kubikmeterpreise bei verschiedenen Bauformen zueinander prüfen.

b) Der Berechnungsvorgang nach den Vorschriften von DIN 277 und der LAPFA

Nach DIN 276 setzen sich die Kosten von Hochbauten und der damit zusammenhängenden Leistungen in Aufwendungen für folgende Posten zusammen:

1. Erwerb des Baugrundstückes,
2. Erschließung (Baureifmachung des Grundstückes),
3. Bauten und Außenanlagen,
4. Besondere Betriebseinrichtungen,
5. Gerät,
6. Planung, Bauleitung und Bauführung,
7. Polizeiliche Prüfung und Genehmigung.
8. Beschaffung und Verzinsung der Mittel zum Grunderwerb und zur Bauausführung.

Für die Berechnung des Kubikmeterpreises kommen entsprechend dem vergleichenden Charakter dieser Kalkulationswerte nur die unter 3[1] aufgeführten reinen Baukosten in Frage. Alle weiteren Kosten stehen mit dem Umfang des Gebäudes in keinem festen Verhältnis und würden die Vergleichsmöglichkeiten zwischen verschiedenen Bauten von gleicher Ausstattung und entsprechendem Grundriß unterbinden.

In den folgenden Berechnungen sind die reinen Baukosten in nachstehenden Arbeiten zusammengefaßt worden:

1. Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten,
2. Zimmerarbeiten,
3. Dachdecker- und Klempnerarbeiten,
4. Be- und Entwässerungsanlage,
5. Elektrische Anlage,
6. Tischler- und Beschlagarbeiten,
7. Glaserarbeiten,
8. Ofenarbeiten,
9. Maler- und Anstreicherarbeiten,
10. Verschiedenes.

DIN 277 schreibt folgende Berechnungsart des umbauten Raumes von Hochbauten vor:

„Der umbaute Raum eines Gebäudes ist der Raum, der umschlossen wird von

1. den Außenflächen der Umfassungen,
2. den Oberflächen der untersten Geschoßfußböden und
3. den Oberflächen der Decken über den obersten ausgebauten Vollgeschossen bzw. über ausgebauten Dachräumen.

Hierbei ist:

1. die Gebäudegrundfläche nach den Rohbaumassen des Erdgeschosses zu berechnen,
2. bei wesentlich verschiedenen Geschoßgrundflächen der umbauten Raum geschoßweise zu berechnen,
3. nicht abzuziehen der umbaute Raum, der gebildet wird von:
   a) äußeren Leibungen und Nischen in den Umfassungen,
   b) Abschrägungen durch Dachflächen in ausgebauten Dachräumen, wenn sie höher als 1,50 m über Dachgeschoßfußboden-Oberfläche ansetzen,
   c) Loggien (d. h. an höchstens 2 Seitenflächen offene, im übrigen umbaute Räume),
4. nicht hinzuzurechnen der umbaute Raum, der gebildet wird von:
   a) Aufschieblingen, Lüft- und Rauchrohrkörpern, stehenden Dachfenstern und Dachaufbauten (bis zu je 2,0 qm Ansichtsfläche) und über die Dachfläche vorstehenden Brandmauern,
   b) Balkonplatten und Vordächer bis zu 0,5 m Ausladung,
   c) Dachräumen, soweit sie nicht ausgebaut sind,
   d) Dachüberständen, Simsen, Vorstufen (nicht unterkellerten) und Wandpfeilern (einschl. Halbsäulen und Pilastern),
   e) Gründungen gewöhnlicher Art und Tiefe,
   f) Kellerlichtschächten und Gräben.

Von der Berechnung des umbauten Raumes nicht erfaßt werden folgende besonders zu berechnende Bauausführungen und Bauteile:

a) Anbauten, geschlossene, in leichter Bauart und mit geringwertigem Ausbau und offene, wie Hallen, Überdachungen (mit oder ohne Stützen) von Lichthöfen, Unterfahrten auf Stützen, Veranden,

b) Balkonplatten und Vordächer über 0,5 m Ausladung,
c) Brüstungen von Balkonen und Dachaltanen (benutzbare Dachflächen),
d) Dachaufbauten (über je 2 m² Ansichtsfläche), Dachreiter, Turmhauben, Turmheime, Turmpyramiden (steinerne),
e) Freitreppen und Terrassen (einschl. Brüstungen),
f) Füchse, Gründungen für Kessel und Maschinen,
g) Schornsteine, freistehende, hohe,
h) Gründungen außergewöhnlicher Art, wie Pfahlgründungen,
i) Gründungen außergewöhnlicher Tiefe, d. h. Gründungen, deren Unterfläche bei unterkellerten Bauten tiefer liegt als 0,5 m unter der Oberfläche des Kellergeschoßfußbodens, bei nicht unterkellerten Bauten tiefer liegt als 1,0 m unter der Oberfläche des umgebenden Geländes,
k) Grundwasserabdichtungen, außergewöhnliche,
l) Luftschutzmaßnahmen, besondere."

Für ihren eigenen Wirkungskreis hat die Preußische Landespfandbriefanstalt folgende Berechnungsmethode des umbauten Raumes vorgeschrieben:

„Der umbaute Raum eines Hauses wird durch Vervielfältigung der bebauten Fläche mit der Höhe des Gebäudes berechnet.

Die bebaute Fläche wird nach den äußeren Rohbaumassen des Erdgeschosses berechnet; dabei werden kleinere Vorbauten, z. B. offene Veranden, Freitreppen, Balkons, Kellerhälse usw. außer Ansatz gelassen.

Die Gebäudehöhe wird von der Oberfläche des Erdgeschoßfußbodens bis zur Oberfläche des Fußbodens auf der Decke des obersten Vollgeschosses gemessen.

Ist die Gebäudehöhe nicht für die gesamte bebaute Fläche gleich (z. B. bei verschiedener Geschoßzahl, bei verschiedenen Anbauten, die nicht in ganzer Gebäudehöhe durchgehen, wie Erker u. dgl.), so wird die Berechnung des umbauten Raumes für jeden Gebäudeteil gesondert vorgenommen.

Zu der Gebäudehöhe treten Zuschläge, und zwar bei Gebäuden bzw. Gebäudeteilen:

a) mit Unterkellerung:

Der Abstand zwischen der Oberfläche des Kellerfußbodens und der Oberfläche des Erdgeschoßfußbodens,

b) ohne Unterkellerung:

Der Abstand zwischen der Oberfläche des Terrains und der Oberfläche des Erdgeschoßfußbodens zuzüglich der halben Höhe des Abstandes zwischen der Oberkante des untersten Grundmauerabsatzes und der Oberfläche des Terrains; bei ungleichen Geländehöhen wird die mittlere Geländehöhe angenommen,

c) mit Steildächern:

für ausgebaute Dachgeschosse $^2/_3$, für nicht ausgebaute Dachgeschosse $^1/_3$ des Abstandes zwischen der Oberfläche des Fußbodens auf der Decke des obersten Vollgeschosses und der Oberfläche der Kehlbalken- bzw. Pfettenlage; bei Gebäuden mit massivem Kniestock (Drempel) wird die Höhe des Drempelmauerwerks, gemessen von der Oberfläche des Fußbodens auf der Decke des obersten Vollgeschosses bis zur Oberkante des Drempelmauerwerks zuzüglich $^2/_3$ bzw. $^1/_3$ des Abstandes zwischen der Oberkante des Drempelmauerwerks und der Oberfläche der Kehlbalken bzw. Pfettenlage hinzugerechnet.

d) mit Flachdächern:

für ausgebaute Dachgeschosse der ganze Abstand, für nicht ausgebaute Dachgeschosse der halbe Abstand zwischen der Oberfläche des Dachgeschoßfußbodens und der Oberfläche der Dachhaut; bei schwach geneigten Dächern (bis zu 20°) ist die mittlere Höhe anzusetzen. Dachbauten, Dachgauben usw. werden bei der Berechnung des umbauten Raumes außer Ansatz gelassen.

Bei schwierigen Fundierungen und Gründungen kann ein Zuschlag zu den Baukosten entsprechend den Mehraufwendungen erfolgen, wenn bei der Bewertung des Baulandes mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Baugrundstückes entsprechende Abzüge gemacht sind oder die Mehraufwendungen in dieser Gegend ganz allgemein üblich sind.

Die hauptsächlichsten Unterschiede zwischen den vorstehend angeführten Berechnungsarten des umbauten Raumes liegen in der verschiedenen Erfassung des Keller- und Dachgeschosses, während die Vollgeschosse bei beiden gleichmäßig in die Raumberechnung eingesetzt werden. Das vollständig ausgebaute Kellergeschoß wird sowohl bei DIN als auch bei LAPFA mit vollem Kubikinhalt in der Berechnung berücksichtigt.

Beide Berechnungsarten weisen jedoch beim nicht- bzw. teilweise unterkellerten Baukörper erhebliche Unterschiede auf. DIN berücksichtigt in der Raumberechnung den nichtunterkellerten Raum überhaupt nicht, während LAPFA den

Abstand zwischen Geländeoberkante und Fußbodenoberkante des Erdgeschosses zuzüglich der halben Höhe des Abstandes zwischen Fundamentsohle und Terrainoberkante in Rechnung stellt. Letzteres hat vor allem den Vorteil, daß einmal allzugroße Unterschiede in den Kubikmeterpreisen zwischen unterkellerten und nichtunterkellerten Häusern vermieden werden und verschieden hohe Sockel von der Kubikmeterberechnung erfaßt werden können.

Weitere erhebliche Unterschiede ergeben sich bei der Berechnung des Dachgeschosses. Bei DIN wird das nichtausgebaute Dachgeschoß überhaupt nicht berücksichtigt, während nach LAPFA $^1/_3$ des Abstandes zwischen Fußboden-Oberkante des Dachgeschosses und der Oberkante des Kehlbalkens bzw. der Pfettenlage berechnet wird.

Bei Häusern mit und ohne massivem Kniestock liegt der Unterschied zwischen der Berechnungsart von DIN und LAPFA darin, daß bei DIN alle Drempel unter 1,50 m Höhe im unausgebauten Dach unberücksichtigt bleiben, während nach LAPFA das Drempelmauerwerk in voller Höhe dem Baukörper hinzuzurechnen ist.

Im folgenden sollen die Auswirkungen der vorgenannten Berechnungsarten des Kubikmeter umbauten Raumes auf die Höhe der theoretischen errechneten Baukosten sowie ihre gegenseitigen Beziehungen bei den einzelnen Wohnhausformen untersucht werden.

III. Untersuchung der Kosten verschiedener Wohnhausformen

a) Grundlagen für die folgenden Berechnungen und Baubeschreibung der zu untersuchenden Wohnhausformen

Um die Schwankungen des Kubikmeterpreises und deren gegenseitige Beziehungen zueinander bei verschiedener Grundrißgestaltung und verschiedener Geschoßzahl festzustellen, war es nötig, die Herstellungskosten für verschiedene Wohnhausarten genau zu ermitteln. Es wurden daher folgende Wohnhausformen untersucht:

Form A_1: eingeschossig, nicht unterkellert, mit flachem Dach.
Form A_2: eingeschossig, voll unterkellert, mit flachem Dach.
Form A_3: eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem unausgebautem Dach.
Form A_4: eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem vollausgebautem Dach.

Form B_{1-4} wie bei A_{1-4}, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe.
Form C_{1-4} wie bei A_{1-4}, jedoch bei 2,0 m größerer Haustiefe.
Form D: wie A_4 jedoch mit Drempel.
Form E_5: zweigeschossig, voll unterkellert, mit steilem vollausgebautem Dach.
Form E_6: dreigeschossig, voll unterkellert, mit steilem vollausgebautem Dach.

Die Unterlagen und Massen für die Ausschreibung der einzelnen Handwerkerarbeiten sind auf Grund der Reichsverdingungsordnung aufgestellt worden. Der Stichtag für die eingesetzten Preise ist der 1. Januar 1937. Die Preise, auf Grund deren die Kosten der einzelnen Wohnhausformen aufgestellt wurden, sind Originalangeboten von Breslauer Handwerkern entnommen. Die Mitwirkung etwaiger persönlicher Arbeit des Siedlers ist nicht berücksichtigt.

Um die Untersuchung nicht zu sehr in die Länge zu ziehen, ist nachstehend für die Grundform A_4 eine ausführliche Baubeschreibung der einzelnen Arbeiten gegeben worden. Bei den übrigen Hausformen liegt der Kostenermittlung die gleiche Baubeschreibung zu Grunde, nur mit den für die einzelne Hausform erforderlichen Einschränkungen bzw. Erweiterungen.

Da im Submissionswesen Preisunterschiede zwischen den einzelnen Angeboten nicht zu vermeiden sind, können die festgestellten Gesamtkosten der einzelnen Hausformen nur Durchschnittskosten angeben. Da jedoch alle Typen auf gleicher Grundlage berechnet wurden, kann das vergleichende Ergebnis hierdurch nicht beeinträchtigt werden.

Die sich bei einer größeren Anzahl von auszuführenden Häusern ergebenden Verbilligungen sollen nicht berücksichtigt werden, da sie das Gesamtbild nicht beeinflussen können und ihre Auswirkungen nur kaufmännischer, aber nicht grundsätzlicher Art sein können.

Baubeschreibung

Titl. I. Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten

Erdaushub der Baugrube und Fundamente, den Mutterboden abheben und auf Haufen setzen, den Boden bis zu 20,0 m verkarren und ausbreiten, die Grund- und Kellermauern lagenweise hinterfüllen und feststampfen,
Kellergeschoßmauerwerk von Hintermauerungssteinen und Kalksandsteinen in Kalk- bzw. verlängertem Zementmörtel vollfugig herstellen einschl. sachgemäßer Anlegung aller Schornsteinrohre, Pfeiler usw.

Kellermauerwerksflächen mit 625er besandeter Teerpappe sachgemäß abdecken einschl. Materiallieferung,
Balken- und Kopfanker sowie eiserne Träger liefern und verlegen,
Mauerwerk im Erd- und Obergeschoß in Kalkmörtel bzw. Zementmörtel einschl. Schornsteinen und Giebel herstellen,
Halbsteinstarke Wände in verlängertem Zementmörtel herstellen,
6 cm starke Wände aus Ziegelwandplatten mit Eiseneinlagen in verlängertem Zementmörtel herstellen,
Hauptgesims, 2 Schichten vorziehen und schräg hauen,
Schornsteinmauerwerk in und über Dach in verlängertem Zementmörtel herstellen,
Massivdecken zwischen I-Träger aus Zementplatten, System Phönix, liefern und in Zementmörtel verlegen,
10 cm starken Unterbeton i. M. Verhältnis 1:8 herstellen,
Aufbeton auf Massivdecken etwa 10 cm hoch herstellen,
Zementestrich 2 cm hoch i. M. 1 : 3 einschl. einer 5 cm hohen Hohlkehle herstellen, z. T. mit roter Farbe in Küche, Abort und Flur,
Kellerfußbodenflächen planieren, eine 6 cm hohe Sandschüttung aufbringen, mit roten Ziegelsteinen pflastern, die Fugen mit Kalkmörtel ausgießen,
Keller- und Dachbodenwand- und Deckenflächen, die Fugen zuwerfen, die Flächen abgleichen und zweimal mit Kalkschlemme weißen,
Außenwandflächen mit 2,5 cm starken Heraklithplatten belegen, einschl. Lieferung der Platten, verzinkten Nägel, Unterlagsplättchen und Bandstreifen,
Rohrdecken- und Massivdeckenputz herstellen,
Wandflächen mit Kalkmörtel glatt putzen,
Decken- und Wandflächen zweimal mit Kalkschlemme streichen und filzen,
Außenwandflächen mit verlängertem Zementmörtel putzen und mit Graukalk filzen,
Eingangs- und Kellerstufen z. T. gewendelt aus Beton, verwaschen, mit eiserner Vorstoßschiene liefern und verlegen,
Massivdecke mit trockener keimfreier Schlacke 12 cm hoch beschütten,
Einschubdecken mit Lehm ausspachteln und mit Schlacke zu beschütten,
Fenster einsetzen und vermauern,
Türverkleidungen verputzen bzw. Blendrahmen einsetzen,
Kelleraußenwandflächen mit verlängertem Zementmörtel putzen und mit Isoliergoudron streichen,

Ofenfundamente auf Massivdecke herstellen,
transportable Öfen aufstellen,
Fußleisten verputzen,
Fensterabdeckungen durch eine Ziegelflachschicht herstellen und sauber verputzen,
Schornsteinschieber liefern und einsetzen,
Kellertreppenhandlauf etwa 4,0 m lang mit 6 senkrechten Stützen, einer unteren Querstange liefern und einsetzen,
doppelte Ofenfutter liefern und einsetzen,
eiserne Anschlagschienen liefern und sachgemäß einbetonieren,
Kellertüren einsetzen und verputzen,
Gardinenhakendollen liefern und einsetzen,
Wassermesserschacht etwa 60/80 cm groß und 40/60 cm tief herstellen und mit einem imprägnierten Holzdeckel abdecken,
Hausnummernschild liefern und einsetzen,
Maurer-, Stemm- und Verputzarbeiten für Be- und Entwässerungsanlage und Elektrische Leitung.

Titl. II. Zimmerarbeiten

Fichtenes Balkenholz in den erforderlichen Längen und Stärken frei Baustelle liefern,
Balkenhölzer nach Zeichnung zurichten, aufbringen, verlegen und mit starken Bandeisen absprengen,
geschnittenes Dachverbandholz in den erforderlichen Längen und Stärken frei Baustelle anliefern,
Dachverbandhölzer zurichten, abbinden, aufstellen, das erforderliche Kleineisenzeug liefern und anbringen,
Traufbohlen 16 cm breit, 52 mm stark nach Schablone abgekantet, einschl. Einstemmen der Rinneneisen liefern und anbringen,
Dachfläche mit 4 6 cm starken vollkantigen Latten für Biberschwanzkronendach einlatten,
Einschubdecke einschl. Lieferung der vollkantigen Einschublatten aus 20 mm starken Schwarten und Randbrettern herstellen,
Rohrdeckenschalung aus 20 mm starken schmalen Schwarten liefern und anbringen,
8/8 cm starkes scharfkantig geschnittenes vollkommen trockenes Lagerholz liefern, einschl. Lieferung der Lagereisen auf der Betondecke befestigen,
Ofenausbohlungen aus 52 mm starken Bohlen zwischen den Balken herstellen,
26 mm starken gehobelten und gespundeten kiefernen Dielenfußboden liefern und verlegen,

24 mm starken gehobelten und gespundeten fichtenen Dachfußboden liefern und verlegen, einschl. Lieferung und Anbringung von Dreieckfußleisten an allen Maueranschlüssen,

hölzerne Türgerüste etwa 80/2,00 m aus 6.8 cm starken Doppellatten liefern und aufstellen,

kieferne profilierte Fußleisten 26.52 mm stark liefern und anschlagen,

Schornsteinlaufbohlen 30 cm breit, 50 cm stark, allseitig imprägniert liefern und anbringen,

Steigungen der kiefernen Geschoßtreppe, stark gewendelt, etwa 1,00 m breit, Trittstufen 40 mm, Setzstufen 20 mm, Wandwange 45 mm, Freiwange 52 mm aus Kiefernholz herstellen, aufstellen und befestigen,

hölzernes Stabgeländer mit einfach profiliertem Handlauf und Abschlußgeländer im Dachgeschoßflur,

Schornsteinfegerleiter etwa 2,50 m lang liefern und aufstellen, Verkleidung des hölzernen Treppenpodestbalkens aus 20 mm kiefernen Brettern im Dachgeschoß herstellen,

rauhe Kellertüren auf Stützhaken,

verzinkte Wäscheleinenhaken, einschl. der erforderlichen Doppellatten liefern und anbringen.

Titl. III. Dachdecker- und Klempnerarbeiten

Dachflächen mit naturroten Biberschwänzen Klasse II a eindecken einschl. Firsten und Graten, bzw. mit 2 Lagen Pappe auf den Ausbauten,

Dachrinnen aus Zinkblech Nr. 12 33 cm im Zuschnitt liefern und anbringen, einschl. der erforderlichen Rinneneisen und Traufblech,

Abfallrohre aus Zink Nr. 12 10 cm im ø einschl. Rohrschellen und Auslaufbögen,

eiserne Dachfenster in den unausgebauten Bodenkammern und für den Schornsteinfeger mit seitlich aufgehenden Flügeln und Drahtglasscheibe,

Verkleidung des Dachanschlusses am Schornstein mit Zinkblech einschl. Vorhangstreifen,

Lieferung und Anbringung der eisernen Laufbrettstützen für die Schornsteinfegerlaufbohle,

Zinkblechdunsthaube 100 mm ø für das Abfallrohr.

(Soweit Zinkblech nicht zu beschaffen ist, wird verzinktes Eisenblech verarbeitet.)

Titl. IV. Be- und Entwässerungsanlage

In den Wohnküchen:

Gußeiserner Ausguß mit Kaltwasserleitung, sowie Gasleitung zum Kochherd,

In den Bädern:

Klosettanlage aus weißem Steingutbecken mit buchenem poliertem Sitz mit Deckel, messingnem Klosettdruckspüler und Spülrohr,
hierzu die erforderlichen Zuflußleitungen ab Wassermesser im Vorkeller sowie die Abflußleitung vom Hauseintritt bis zur Dachentlüftung,
gußeiserne, innen weiß emaillierte Badewanne mit Batterie für Kalt und Warm,
(Warmwasserboyler im Küchenherd)
Fußbodenentwässerung 70 mm,

In den Waschküchen:

Kaltwasserzapfstelle mit Schwenkhahn.
Fußbodenentwässerung mit Rückstau.

Titl. V. Elektrische Anlage

Stromzähler im Wohnungsflur,
je 1 Brennstelle und Steckdose je Zimmer und Küche,
je 1 Brennstelle im Bad und Flur,
je 1 Brennstelle im Dachboden,
Kreuzschaltung mit 3 Brennstellen im Treppenhaus,
1 Brennstelle vor dem Eingang,
die erforderlichen Verbindungsleitungen und Anschlüsse.

Titl. VI. Tischlerarbeiten

Einfache Fenster im Keller,
Kastenfenster in sämtlichen Wohnräumen, Küchen und Bädern,
Dreifüllungstüren mit Futter und Bekleidungen,
Hauseingangstür,
Vierfüllungstüren mit Blendrahmen.

Titl. VII. Glaserarbeiten

Verglasung sämtlicher einfacher und Kastenfenster mit 4/4 Glas zweite Wahl.

Titl. VIII. Ofenarbeiten

In den Küchen:

Gesetzten Kachelkochherd mit offenem Herd, Bratraum und eingebautem Warmwasserboyler für Kohlenfeuerung mit Gasanhang für zwei Brennstellen.

In den Zimmern:
Je 1 Stück transportablen Kachelofen mit eisernem Gestell.

In den Waschküchen:
Je 1 eisernen freistehenden Waschkessel, innen chamottiert mit emailliertem gußeisernen Kessel 75 l Inhalt,
sowie die erforderlichen Ofenrohre, Ofenkniee und Rosetten.

Titl. IX. Maler- und Anstreicherarbeiten

Decken- und Wandflächen gut deckend zweimal mit Leimfarbe streichen,
die Fußbodenflächen verkitten und einschl. Fußleisten mit reinem Leinölfirnis und Farbzusatz lasieren,
Fenster grundieren, zweimal mit Ölfarbe streichen und lakkieren,
Türen grundieren, einmal mit Ölfarbe streichen und lackieren, die Haustür erhält einen weiteren Anstrich,
Kellertüren einmal mit Standölfarbe streichen,
Holztreppe einschl. Geländer mit Farbzusatz lasieren,
Dachrinnen, Abfallrohre, Schneefang und Eisenteile mit Standölfarbe streichen.

Titl. X. Verschiedenes

---

b) Ermittlung der Kosten und des umbauten Raumes sowie des Preises für einen Kubikmeter umbauten Raumes

Auf Grund der vorstehenden Baubeschreibung wurden für die einzelnen Wohnhausformen folgende Baukosten ermittelt, und zwar:

Form A$_1$: Eingeschossig, nicht unterkellert, mit flachem Dach

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten . .	RM. 5 175,59
II.	Zimmererarbeiten	„ 1 807,49
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„ 567,05
IV.	Be- und Entwässerungsanlagen	„ 1 386,90
V.	Elektrische Arbeiten	„ 160,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„ 830,00
VII.	Glaserarbeiten	„ 74,60
VIII.	Ofenarbeiten	„ 520,20
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„ 346,79
X.	Verschiedenes	„ 110,00
		Sa. RM. 10 978,62

Rohbaukosten I.—III.	7 550,13	RM.
Ausbaukosten IV.—X.	3 428,49	„
	10 978,62	RM.

Form A_2: Eingeschossig, voll unterkellert mit flachem Dach

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten . .	RM.	8 270,03
II.	Zimmererarbeiten	„	2 006,49
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„	567,05
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„	1 654,00
V.	Elektrische Arbeiten	„	207,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„	890,00
VII.	Glaserarbeiten	„	80,60
VIII.	Ofenarbeiten	„	615,30
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„	391,37
X.	Verschiedenes	„	150,00
		Sa. RM.	14 831,84

Rohbaukosten I.—III.	10 843,57	RM.
Ausbaukosten IV.—X.	3 988,27	„
	14 831,84	RM.

Form A_3: Eingeschossig, voll unterkellert mit steilem unausgebautem Dach

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten . .	RM.	9 008,70
II.	Zimmererarbeiten	„	2 891,94
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„	1 082,80
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„	1 718,00
V.	Elektrische Arbeiten	„	223,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„	974,00
VII.	Glaserarbeiten	„	94,60
VIII.	Ofenarbeiten	„	615,30
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„	437,82
X.	Verschiedenes	„	170,00
		Sa. RM.	17 216,16

Rohbaukosten I.—III.	12 983,44	RM.
Ausbaukosten IV.—X.	4 232,72	„
	17 216,16	RM.

Form A_4: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM.	10 848,31
II.	Zimmererarbeiten	„	3 053,96
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„	1 024,53
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„	2 556,30
V.	Elektrische Arbeiten	„	427,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„	1 557,00
VII.	Glaserarbeiten	„	146,80
VIII.	Ofenarbeiten	„	1 130,40
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„	670,90
X.	Verschiedenes	„	210,00
		Sa. RM.	21 625,20

Rohbaukosten I.—III.	14 926,80	RM.
Ausbaukosten IV.—X.	6 698,40	„
	21 625,20	RM.

Form B_1: Eingeschossig, nicht unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM.	5481,36
II.	Zimmererarbeiten	„	1 980,82
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„	599,07
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„	1 386,90
V.	Elektrische Arbeiten	„	160,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„	830,00
VII.	Glaserarbeiten	„	74,60
VIII.	Ofenarbeiten	„	520,20
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„	354,10
X.	Verschiedenes	„	110,00
		Sa. RM.	11 497,05

Form B_2: Eingeschossig, voll unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM.	8 809,75
II.	Zimmererarbeiten	„	2 179,82
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„	599,07
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„	1 654,00
V.	Elektrische Arbeiten	„	207,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„	890,00
VII.	Glaserarbeiten	„	80,60
VIII.	Ofenarbeiten	„	615,30
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„	398,68
X.	Verschiedenes	„	150,00
		Sa. RM.	15 584,22

Form B_3: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem unausgebautem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM. 9 655,75
II.	Zimmererarbeiten	„ 3 221,83
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„ 1 141,50
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„ 1 718,00
V.	Elektrische Arbeiten	„ 223,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„ 974,00
VII.	Glaserarbeiten	„ 94,60
VIII.	Ofenarbeiten	„ 615,30
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„ 445,13
X.	Verschiedenes	„ 180,00
		Sa. RM. 18 269,11

Form B_4: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM. 11 689,27
II.	Zimmererarbeiten	„ 3 393,85
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„ 1 082,66
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„ 2 556,30
V.	Elektrische Arbeiten	„ 427,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„ 1 557,00
VII.	Glaserarbeiten	„ 146,80
VIII.	Ofenarbeiten	„ 1 130,40
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„ 685,80
X.	Verschiedenes	„ 230,00
		Sa. RM. 22 899,08

Form C_1: Eingeschossig, nicht unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 2,0 m größerer Haustiefe

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM. 5 796,83
II.	Zimmererarbeiten	„ 2 154,14
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„ 631,10
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„ 1 386,90
V.	Elektrische Arbeiten	„ 160,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„ 830,00
VII.	Glaserarbeiten	„ 74,60
VIII.	Ofenarbeiten	„ 880,20
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„ 361,41
X.	Verschiedenes	„ 110,00
		Sa. RM. 12 385,18

Form C_2: Eingeschossig, voll unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 2,0 m größerer Haustiefe

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM. 9 358,84
II.	Zimmererarbeiten	„ 2 353,14
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„ 631,10
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„ 1 654,00
V.	Elektrische Arbeiten	„ 207,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„ 809,00
VII.	Glaserarbeiten	„ 80,60
VIII.	Ofenarbeiten	„ 975,30
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„ 405,99
X.	Verschiedenes	„ 150,00
		Sa. RM. 16 624,97

Form C_3: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem unausgebautem Dach, jedoch bei 2,0 m größerer Haustiefe

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM. 10 328,90
II.	Zimmererarbeiten	„ 3 378,63
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„ 1 200,30
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„ 1 718,00
V.	Elektrische Arbeiten	„ 223,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„ 974,00
VII.	Glaserarbeiten	„ 94,60
VIII.	Ofenarbeiten	„ 975,30
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„ 452,44
X.	Verschiedenes	„ 180,00
		Sa. RM. 19 525,17

Form C_4: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach, jedoch bei 2,0 m größerer Haustiefe

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM. 12 532,86
II.	Zimmererarbeiten	„ 3 650,65
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„ 1 141,46
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„ 2 556,30
V.	Elektrische Arbeiten	„ 427,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„ 1 557,00
VII.	Glaserarbeiten	„ 146,80
VIII.	Ofenarbeiten	„ 1 850,00
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„ 685,80
X.	Verschiedenes	„ 230,00
		Sa. RM. 24 777,87

Form D: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach mit Drempel (Haustiefe wie bei A_4)

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM. 11 345,35
II.	Zimmererarbeiten	„ 3 365,85
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„ 1 035,50
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„ 2 556,30
V.	Elektrische Arbeiten	„ 427,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„ 1 557,00
VII.	Glaserarbeiten	„ 146,80
VIII.	Ofenarbeiten	„ 1 130,40
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„ 670,90
X.	Verschiedenes	„ 210,00
		Sa. RM. 22 445,10

Form E_5: Zweigeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach, ohne Drempel (Haustiefe wie bei A_4)

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM. 14 217,50
II.	Zimmererarbeiten	„ 4 146,41
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„ 1 024,53
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„ 3 302,25
V.	Elektrische Arbeiten	„ 657,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„ 2 336,00
VII.	Glaserarbeiten	„ 225,80
VIII.	Ofenarbeiten	„ 1 650,60
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„ 995,32
X.	Verschiedenes	„ 290,00
		Sa. RM. 28 845,41

Rohbaukosten I.—III.	19 388,44 RM.
Ausbaukosten IV.—X.	9 456,97 „
	28 845,41 RM.

Form E_6: Dreigeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach, ohne Drempel (Haustiefe wie bei A_4)

I.	Erd-, Maurer-, Beton- und Eisenarbeiten	RM. 18 121,92
II.	Zimmererarbeiten	„ 5 196,75
III.	Dachdecker- und Klempnerarbeiten	„ 1 024,53
IV.	Be- und Entwässerungsarbeiten	„ 4 066,25
V.	Elektrische Arbeiten	„ 744,00
VI.	Tischler- und Beschlagarbeiten	„ 3 115,00
VII.	Glaserarbeiten	„ 304,80
VIII.	Ofenarbeiten	„ 2 170,80
IX.	Maler- und Anstreicherarbeiten	„ 1 318,39
X.	Verschiedenes	„ 360,00
		Sa. RM. 36 422,44

Rohbaukosten I.—III.	24 343,20 RM.
Ausbaukosten IV.—X.	12 079,24 „
	36 422,44 RM.

Nach den Grundsätzen von DIN 277 ergeben sich folgende Berechnungen der Rauminhalte der untersuchten Wohnhausformen:

A_1: Eingeschossig, nicht unterkellert, mit flachem Dach.
$15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot 2{,}8 = \mathbf{378{,}00\ cbm.}$

A_2: Eingeschossig, voll unterkellert, mit flachem Dach.
$15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot (2{,}8+2{,}3) = \mathbf{688{,}50\ cbm.}$

A_3: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem unausgebautem Dach.
$15{,}0 \cdot 9{,}0\ (2{,}8 + 2{,}3) + 2 \cdot 3{,}47 \cdot 2{,}37 \cdot \frac{2{,}30}{2} = \mathbf{707{,}45\ cbm.}$

A_4: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach.
$15{,}0 \cdot 9{,}0\ (2{,}8+2{,}3) + 15{,}0 \cdot \frac{9{,}0+4{,}0}{2} \cdot 2{,}50 + 5{,}10 \cdot 1{,}35 \cdot \frac{1{,}45}{2}$
$+ 7{,}53 \cdot 2{,}40 \cdot \frac{2{,}40}{2} - [(7{,}47+2 \cdot 1{,}34) \cdot 1{,}45 \cdot \frac{1{,}55}{2} +$
$(5{,}10 \cdot 0{,}90 \cdot 1{,}0)] = \mathbf{942{,}90\ cbm.}$

B_1: Eingeschossig, nicht unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe.
$15{,}0 \cdot 10{,}0 \cdot 2{,}8 = \mathbf{420{,}00\ cbm.}$

B_2: Eingeschossig, voll unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe.
$15{,}0 \cdot 10{,}0 \cdot (2{,}8+2{,}3) = \mathbf{765{,}00\ cbm.}$

B_3: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem unausgebautem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe.
$15{,}0 \cdot 10{,}0\ (2{,}8+2{,}3) + 2 \cdot 3{,}47 \cdot 2{,}37 \cdot \frac{2{,}30}{2} = \mathbf{783{,}91\ cbm.}$

B_4: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe.
$15{,}0 \cdot 10{,}0\ (2{,}8+2{,}3) + 15{,}0 \cdot \frac{10{,}0 + 5{,}0}{2} \cdot 2{,}50 + 5{,}10 \cdot 1{,}35 \cdot$
$\frac{1{,}45}{2} + 7{,}53 \cdot 2{,}40 \cdot \frac{2{,}4}{2} - [(7{,}47 + 2 \cdot 1{,}34) \cdot 1{,}45 \cdot \frac{1{,}55}{2} +$
$(5.10 \cdot 0{,}90 \cdot 1{,}0)] = \mathbf{1056{,}89\ cbm.}$

C_1: Eingeschossig, nicht unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 2,0 m größerer Haustiefe.
$15{,}0 \cdot 11{,}0 \cdot 2{,}8 = \mathbf{462{,}00\ cbm.}$

C_2: Eingeschossig, voll unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 2,00 m größerer Haustiefe.
$15{,}0 \cdot 11{,}0 \cdot (2{,}8+2{,}3) = \mathbf{841{,}50\ cbm.}$

C_3: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem unausgebautem Dach, jedoch bei 2,0 m größerer Haustiefe.
$15{,}0 \cdot 11{,}0 \cdot (2{,}8+2{,}3) + 2 \cdot \frac{3{,}47 \cdot 2{,}37 \cdot 2{,}30}{2} = \mathbf{860{,}41\ cbm.}$

C_4: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach, jedoch bei 2,0 m größerer Haustiefe.
$15{,}0 \cdot 11{,}0 \cdot (2{,}8+2{,}3) + \frac{15{,}0 \cdot 11{,}0+6{,}0 \cdot 2{,}50}{2} + 5{,}10 \cdot 1{,}35 \cdot \frac{1{,}45}{2} + \frac{7{,}53 \cdot 2{,}40 \cdot 2{,}4}{2} - [(7{,}47 + 2 \cdot 1{,}34) \cdot 1{,}45 \cdot \frac{1{,}55}{2} + (5{,}10 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}0)] = \mathbf{1170{,}90\ cbm.}$

D: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach mit Drempel (Haustiefe wie bei A_4).
$15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot (2{,}80 + 2{,}30) + (8{,}05 \cdot 3{,}90+7{,}53 \cdot 5{,}10) \cdot 2{,}70 + 2{,}0 \cdot (3{,}47 \cdot 8{,}10 + 4{,}20 \cdot 0{,}28) \cdot 2{,}70 - 1{,}80 \cdot \frac{1{,}80 \cdot 2 \cdot 3{,}47}{2} - 2 \cdot 1{,}35 \cdot \frac{1{,}35 \cdot 3{,}89}{2} = \mathbf{1016{,}78\ cbm.}$

E_5: Zweigeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach, ohne Drempel (Haustiefe wie bei A_4).
$= A_4 + 15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot 2{,}80 = \mathbf{1320{,}90\ cbm.}$

E_6: Dreigeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach, ohne Drempel (Haustiefe wie bei A_4).
$= A_4 + 2 \cdot 15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot 2{,}80 = \mathbf{1698{,}90\ cbm.}$

Nach den Richtlinien der Preußischen Landespfandbriefanstalt werden die Rauminhalte der einzelnen Wohnhausformen auf folgende Weise errechnet:

A_1: Eingeschossig, nicht unterkellert, mit flachem Dach.
$15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot (2{,}8 + 0{,}51 + \frac{0{,}60}{2} + \frac{1{,}0}{2}) = 554{,}85\ \mathbf{cbm.}$

A_2: Eingeschossig, voll unterkellert, mit flachem Dach.
$15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot \frac{(2{,}8 + 2{,}3 + 1{,}0)}{2} = \mathbf{756{,}00\ cbm.}$

A_3: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem unausgebautem Dach.

$$15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot (2{,}8 + 2{,}3) + 2 \cdot 3{,}47 \cdot 2{,}37 \cdot \frac{2{,}50 \cdot 2}{3} +$$

$$(15{,}0 \cdot 9{,}0 - 2 \cdot 3{,}47 \cdot 2{,}37) \cdot \frac{2{,}50}{3} = \mathbf{814{,}35\ cbm.}$$

A_4: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach.

$$15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot (2{,}8 + 2{,}3) + [(15{,}0 \cdot 9{,}0) - (7{,}47 \cdot 1{,}45 + 5{,}10 \cdot 0{,}9 + 2 \cdot 1{,}34 \cdot 0{,}90)] \cdot \frac{2{,}50 \cdot 2}{3} + (7{,}47 \cdot 1{,}45 + 5{,}10 \cdot 0{,}90 +$$

$$2 \cdot 1{,}34 \cdot 0{,}90) \cdot \frac{2{,}50}{3} = \mathbf{898{,}64\ cbm.}$$

B_1: Eingeschossig, nicht unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe.

$$15{,}0 \cdot 10{,}0 \cdot (2{,}8 + 0{,}51 + \frac{0{,}60}{2} + \frac{1{,}0}{2}) = \mathbf{616{,}50\ cbm.}$$

B_2: Eingeschossig, voll unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe.

$$15{,}0 \cdot 10{,}0 \cdot (2{,}8 + 2{,}3 + \frac{1{,}0}{2}) = \mathbf{840{,}00\ cbm.}$$

B_3: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem unausgebautem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe.

$$15{,}0 \cdot 10{,}0 \cdot (2{,}8 + 2{,}3) + 2 \cdot 3{,}47 \cdot 2{,}37 \cdot \frac{2{,}50 \cdot 2}{3} + (15{,}0 \cdot$$

$$10{,}0 - 2 \cdot 3{,}47 \cdot 2 \cdot 37) \cdot \frac{2{,}50}{3} = \mathbf{903{,}71\ cbm.}$$

B_4: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach, jedoch bei 1,0 m größerer Haustiefe.

$$15{,}0 \cdot 10{,}0\ (2{,}8 + 2{,}3) + [(15{,}0 \cdot 10{,}0) - (7{,}47 \cdot 1{,}45 + 5{,}10 \cdot 0{,}9 + 2 \cdot 1{,}34 \cdot 0{,}9)] \cdot \frac{2{,}50 \cdot 2}{3} + (7{,}47 \cdot 1{,}45 + 5{,}10 \cdot 0{,}9 +$$

$$2 \cdot 1{,}34 \cdot 0{,}90) \cdot \frac{2{,}50}{3} = \mathbf{1000{,}13\ cbm.}$$

C_1: Eingeschossig, nicht unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 2,0 m größerer Haustiefe.

$$15{,}0 \cdot 11{,}0 \cdot (2{,}80 + 0{,}51 + \frac{0{,}60}{2} + \frac{1{,}0}{2}) = \mathbf{678{,}15\ cbm.}$$

C_2: Eingeschossig, voll unterkellert, mit flachem Dach, jedoch bei 2,0 m größerer Haustiefe.

$$15{,}0 \cdot 11{,}0 \cdot (2{,}8 + 2{,}3 + \frac{1{,}0}{2}) = \mathbf{924{,}00\ cbm.}$$

C_3: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem unausgebautem Dach, jedoch bei 2,00 m größerer Haustiefe.

$$15{,}0 \cdot 11{,}0 \cdot (2{,}8 + 2{,}3) + 2 \cdot 3{,}47 \cdot 2{,}37 \cdot \frac{2{,}50 \cdot 2}{3} + (15{,}0 \cdot 11{,}0 - 2 \cdot 3{,}47 \cdot 2{,}37) \cdot \frac{2{,}50}{3} = \mathbf{992{,}71\ cbm.}$$

C_4: Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach, jedoch bei 2,00 m größerer Haustiefe.

$$15{,}0 \cdot 11{,}0 \cdot (2{,}8 + 2{,}3) + [(15{,}0 \cdot 11{,}0) - (7{,}47 \cdot 1{,}45 + 5{,}10 \cdot 0{,}9 + 2 \cdot 1{,}34 \cdot 0{,}90)] \cdot \frac{2{,}50 \cdot 2}{3} + (7{,}47 \cdot 1{,}45 + 5{,}10 \cdot 0{,}90 + 2 \cdot 1{,}34 \cdot 0{,}90) \cdot \frac{2{,}50}{3} = \mathbf{1101{,}64\ cbm.}$$

D : Eingeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach mit Drempel (Haustiefe wie bei A_4).

$$15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot (2{,}8 + 2{,}3 + 0{,}90) + (8{,}05 \cdot 3{,}90 + 7{,}53 \cdot 5{,}10) \cdot \frac{1{,}80 \cdot 2}{3} + 2 \cdot (8{,}10 \cdot 3{,}47 + 4{,}20 \cdot 0{,}28) \cdot \frac{1{,}80 \cdot 2}{3} + [(15{,}0 \cdot 9{,}0) - (8{,}05 \cdot 3{,}90 + 7{,}53 \cdot 5{,}10 + 8{,}10 \cdot 3{,}47 \cdot 2 + 4{,}20 \cdot 0{,}28 \cdot 2)] \cdot \frac{1{,}80}{3} = \mathbf{968{,}04\ cbm.}$$

E_5: Zweigeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach ohne Drempel (Haustiefe wie bei A_4).

$$= A_4 + 15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot 2{,}8 = \mathbf{1276{,}64\ cbm.}$$

E_6: Dreigeschossig, voll unterkellert, mit steilem voll ausgebautem Dach, ohne Drempel (Haustiefe wie bei A_4)

$$= A_4 + 2 \cdot 15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot 2{,}8 = \mathbf{1654{,}64\ cbm.}$$

Werden obige Werte nach der Formel

$$\frac{\textbf{Baukosten}}{\textbf{cbm umbauten Raum}} = \textbf{RM/cbm umbauten Raum}$$

zusammengestellt, so ergeben sich auf Grund der DIN- bzw. LAPFA-Berechnungsart folgende z. T. sehr auseinandergehende Preise für 1 cbm umbauten Raum:

	DIN	LAPFA
A_1	$\frac{10\,978{,}62}{378} = 29{,}04$ RM/cbm	$\frac{10\,978{,}62}{554{,}85} = 19{,}79$ RM/cbm
A_2	$\frac{14\,831{,}84}{688{,}50} = 21{,}54$ RM/cbm	$\frac{14\,831{,}84}{756} = 19{,}62$ RM/cbm
A_3	$\frac{17\,216{,}16}{707{,}45} = 24{,}34$ RM/cbm	$\frac{17\,216{,}16}{814{,}35} = 21{,}14$ RM/cbm
A_4	$\frac{21\,625{,}20}{942{,}90} = 22{,}93$ RM/cbm	$\frac{21\,625{,}20}{898{,}64} = 24{,}07$ RM/cbm
B_1	$\frac{11\,497{,}05}{420} = 27{,}37$ RM/cbm	$\frac{11\,497{,}05}{616{,}50} = 18{,}65$ RM/cbm
B_2	$\frac{15\,534{,}22}{765} = 20{,}37$ RM/cbm	$\frac{15\,584{,}22}{840} = 18{,}55$ RM/cbm
B_3	$\frac{18\,269{,}11}{783{,}91} = 23{,}31$ RM/cbm	$\frac{18\,269{,}11}{903{,}71} = 20{,}22$ RM/cbm
B_4	$\frac{22\,899{,}08}{1\,056{,}89} = 21{,}67$ RM/cbm	$\frac{22\,899{,}08}{1\,000{,}13} = 22{,}90$ RM/cbm
C_1	$\frac{12\,385{,}18}{462} = 26{,}81$ RM/cbm	$\frac{12\,385{,}18}{678{,}15} = 18{,}26$ RM/cbm
C_2	$\frac{16\,624\,97}{841{,}50} = 19{,}76$ RM/cbm	$\frac{16\,624{,}97}{924} = 17{,}99$ RM/cbm
C_3	$\frac{19\,525{,}17}{860{,}41} = 22{,}69$ RM/cbm	$\frac{19\,525{,}17}{992{,}71} = 19{,}67$ RM/cbm
C_4	$\frac{24\,777{,}87}{1\,170{,}80} = 21{,}16$ RM/cbm	$\frac{24\,777{,}87}{1\,101{,}64} = 22{,}49$ RM/cbm
D	$\frac{22\,445{,}10}{1\,016{,}78} = 22{,}07$ RM/cbm	$\frac{22\,445{,}10}{968{,}04} = 23{,}19$ RM/cbm

E_5

$$\frac{28\,845.41}{1\,320,90} = 21{,}84 \text{ RM/cbm} \qquad \frac{28\,845{,}41}{1\,276{,}64} = 22{,}59 \text{ RM/cbm}$$

E_6

$$\frac{36\,422{,}44}{1\,698{,}90} = 21{,}44 \text{ RM/cbm} \qquad \frac{36\,422{,}44}{1\,654{,}64} = 22{,}01 \text{ RM/cbm}$$

Um die gegenseitigen Beziehungen zwischen den Kubikmeterpreisen der verschiedenen Wohnhausformen zu klären, sind nachstehend für die Typen A_1—A_3, B_1—B_3, C_1—C_3, E_5 und E_6 die theoretischen Bausummen ermittelt worden, indem von dem nach DIN bzw. LAPFA ermittelten Kubikmeterpreis für A_4, B_4 bzw. C_4 ausgegangen wurde.

Es ergaben sich daher unter Zugrundelegung des nach DIN errechneten Kubikmeterpreises folgende theoretische Bausummen:

A_4	**22,93**	**. 942,90**	**= 21 625,20**	**RM.**
A_3	22,93	. 707,45	= 16 221,83	„
A_2	22,93	. 688,50	= 15 787,30	„
A_1	22,93	. 378,00	= 8 667,54	„
B_4	**21,67**	**. 1056,89**	**= 22 899,08**	**„**
B_3	21,67	. 783,00	= 16 967,61	„
B_2	21,67	. 765,00	= 16 577,55	„
B_1	21,67	. 420,00	= 9 101,40	„
C_4	**21,16**	**. 1170,90**	**= 24 777,87**	**„**
C_3	21,16	. 860,41	= 18 206,27	„
C_2	21,16	. 841,50	= 17 806,14	„
C_1	21,16	. 462,00	= 9 775,92	„
D	22,93	. 1016,78	= 23 314,77	„
E_5	22,93	. 1320,90	= 30 288,24	„
E_6	22,93	. 1698,90	= 38 955,78	„

Werden die entsprechenden Berechnungen mit dem nach LAPFA aufgestellten umbauten-Raumpreis angestellt, so sind nachstehende theoretische Bausummen das Ergebnis der Untersuchung:

A_4	**24,07**	**. 898,64**	**= 21 625,20**	**RM.**
A_3	24,07	. 814,35	= 19 601,40	„
A_2	24,07	. 756,00	= 18 196,92	„
A_1	24,07	. 554,85	= 13 355,24	„

B_4	**22,90**	**. 1000,13**	**= 22 899,08**	**RM**
B_3	22,90	. 903,71	= 20 694,95	„
B_2	22,90	. 840,00	= 19 236,00	„
B_1	22,90	. 616,50	= 14 117,85	„
C_4	**22,49**	**. 1101,64**	**= 24 777,87**	„
C_3	22,49	. 992,71	= 22 326,05	„
C_2	22,49	. 924,00	= 20 780,76	„
C_1	22,49	. 678,15	= 15 251,59	„
D	24,07	. 968,04	= 23 300,72	„
E_5	24,07	. 1276,84	= 30 728,72	„
E_6	24,07	. 1654,64	= 39 827,18	„

IV. Graphische Ermittlungen der Baukosten

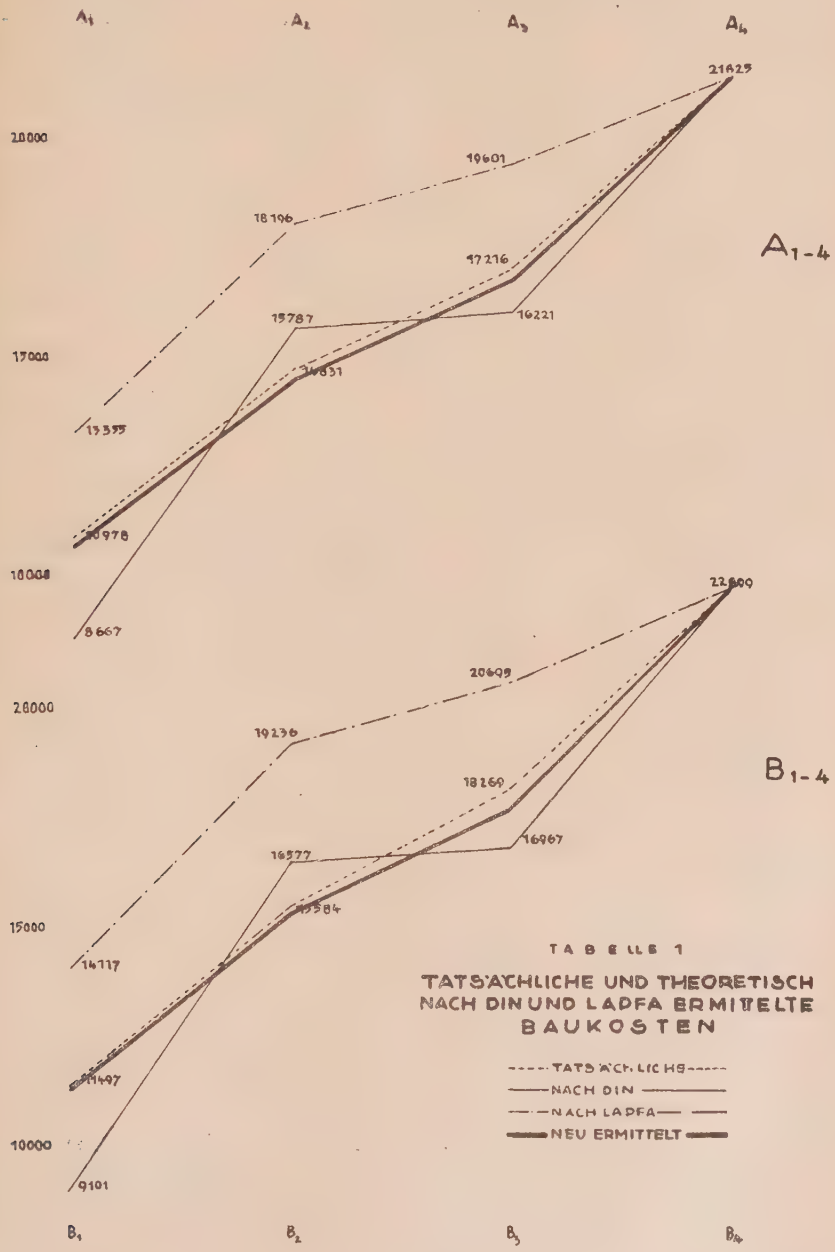


TABELLE 1

TATSÄCHLICHE UND THEORETISCH NACH DIN UND LADFA ERMITTELTE BAUKOSTEN

TATSÄCHLICHE
NACH DIN
NACH LADFA
NEU ERMITTELT

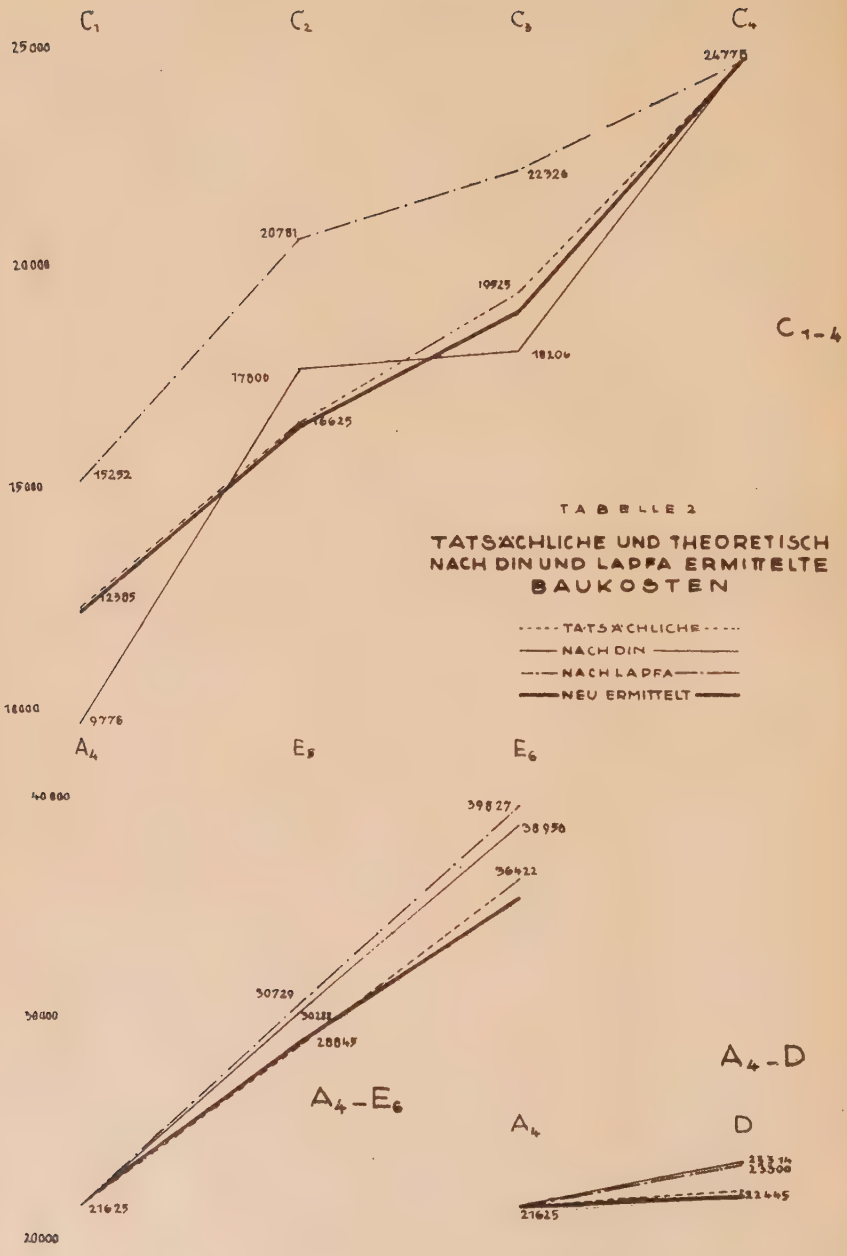
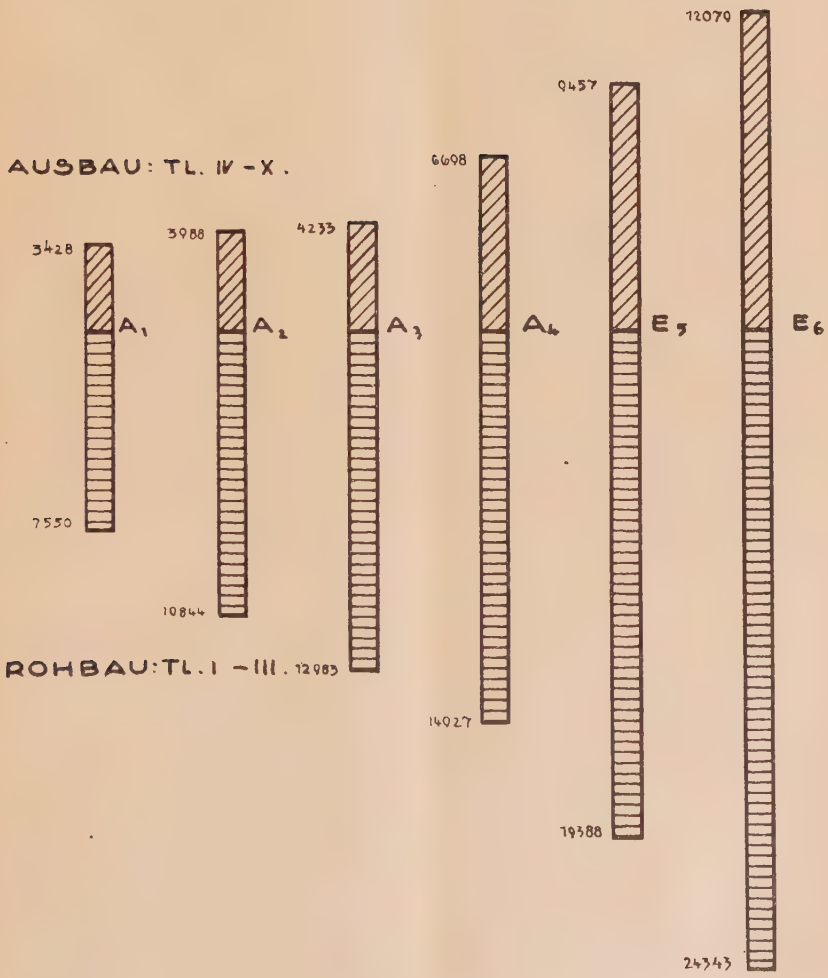

C1
C2
C3
C4
25000
20000
15000
24775
22926
20781
10925
18106
17800
16625
15252
12385
9776
C1-4
TABELLE 2
TATSÄCHLICHE UND THEORETISCH NACH DIN UND LAPFA ERMITTELTE BAUKOSTEN
TATSÄCHLICHE
NACH DIN
NACH LAPFA
NEU ERMITTELT
A4
E5
E6
40000
38000
20000
39827
38950
36422
30729
30121
28849
21625
A4-E6
A4-D
A4
D
23314
23500
22445
21625

TABELLE 3

ROHBAU-UND AUSBAUARBEITEN DER HAUSFORMEN $A_{1,2,3,4} - E_{5,6}$



V. Die Folgerungen aus den vorhergegangenen Untersuchungen

Auf Tabelle 1 und 2 wurden zunächst die tatsächlichen Baukosten für $A_{1\ 4}$, $B_{1\ 4}$, $C_{1\ 4}$, D, $A_4 — E_6$ aufgetragen.

Hierauf wurden auf Grund der für A_1, B_1, C_1 errechneten Kubikmeterpreise theoretische Baukosten errechnet und gleichfalls als Kurven eingetragen.

Die Kurven der theoretischen Baukosten ergeben jedoch ein völlig anderes Bild als die Kurven der tatsächlichen Baukosten, woraus folgende Schlüsse gezogen werden können:

Es ist nicht möglich, Baukosten dadurch genau festzustellen, daß man deren nach DIN oder LAPFA ermittelten Kubikmeterinhalt mit dem für eine andere Hausform bereits bekannten Kubikmeterpreis multipliziert.

Der Grund hierfür liegt nicht nur darin, daß der Kubikmeterpreis einer Hausform um so höher wird, je kleiner und enger der betreffende Grundriß ist, oder bei nicht unterkellerten Hausformen und solchen mit flachem Dach bedeutende Teile (Keller- oder Steildach) seines kubischen Inhaltes fehlen. Sondern beide untersuchten Berechnungsarten des umbauten Raumes erfassen wohl den umbauten Raum mengenmäßig, aber nicht im gleichen Verhältnis, wie sich die Baukosten bei verschiedenen Hausformen verändern.

Der für unsere Haupthausform A_1 nach LAPFA errechnete Kubikmeterpreis ergibt bei der Multiplizierung mit den Kubikmetern der anderen Hausformen zu hohe Baukosten, der nach DIN errechnete abwechselnd zu hohe und zu niedige. Hierbei ist unwesentlich, ob eine Hausform 9,0 m, 10,0 m oder 11,0 m tief ist.

Bei den nicht unterkellerten Typen mit flachem Dach A_1, B_1, C_1 sind die Baukosten, welche auf Grund der DIN-Berechnungsart ermittelt wurden, zu niedrig und die nach LAPFA ermittelten zu hoch; d. h. die DIN-Berechnungsmethode erfaßt den kubischen Wert dieser Hausform in zu geringem, die LAPFA-Methode in zu starkem Maße.

Bei den unterkellerten Hausformen mit flachem Dach A_2, B_2, C_2 sind die Ergebnisse genau umgekehrt. Jedoch sind die Baukosten, welche nach DIN ermittelt wurden, mengenmäßig zutreffender, wie die nach LAPFA ermittelten.

Beim unterkellerten Haus mit steilem nicht ausgebautem Dach A_3, B_3, C_3 sind die Baukosten nach DIN und LAPFA zu

hoch und die nach LAPFA ermittelten Baukosten viel höher wie die nach DIN ermittelten.

Bei den zwei- und mehrgeschossigen Bauten sind die Baukosten durchweg etwas höher, d. h. sowohl die Berechnungsart nach DIN, als auch nach LAPFA errechnet im Verhältnis eine zu große Kubikmeterzahl.

Die Kubikmeterpreise sind bei den nicht unterkellerten Flachdachhäusern am höchsten. Bei den ein-, zwei- und dreigeschossigen Hausformen mit ausgebautem Dachgeschoß am niedrigsten.

Will man daher die untersuchten Bauformen in bestimmte Beziehungen zueinander setzen, muß eine andere Berechnungsart zugrunde gelegt werden, welche die bei DIN bzw. LAPFA zuviel oder zuwenig errechneten Kubikmeter ausgleicht und bei Berechnung der Baukosten einen Zuschlag bzw. Abzug für eine einfachere bzw. größere Hausform vorsieht.

Da die Berechnungsart den Baukosten angepaßt werden soll, muß man hierbei in Kauf nehmen, daß die Berechnungsart nicht für alle Typen gleichmäßig sein kann.

Es muß aber betont werden, daß die nachstehend vorgeschlagene Berechnungsform nur unter der Voraussetzung Anspruch auf Allgemeingültigkeit haben kann, daß man die unterkellerte, eingeschossige Hausform mit flachem Dach als Standardform ansieht und nach dieser die Berechnung der anderen Hausformen ausrichtet.

Um den vorgenannten Zweck zu erreichen, müßten folgende Berechnungen vorgenommen werden:

1. **Nicht unterkellerte, eingeschossige Hausform mit flachem Dach:**
   Das Erdgeschoß wird voll berechnet. Das Kellergeschoß wird wie bei LAPFA erfaßt, jedoch nur mit einem Drittel des bei LAPFA errechneten Wertes. Das Dach ist gar nicht in Rechnung zu stellen.
2. **Unterkellerte, eingeschossige Hausform mit flachem Dach:**
   Das Erdgeschoß wird voll berechnet. Das Kellergeschoß wird wie bei LAPFA und DIN erfaßt, jedoch nur zu zwei Dritteln der tatsächlichen Geschoßhöhe. Das flache Dach ist gar nicht in Rechnung zu stellen.
3. **Unterkellerte, eingeschossige Hausform mit steilem unausgebautem Dach:**
   Die Berechnung wird nach DIN vorgenommen.
4. **Unterkellerte, eingeschossige Hausform mit steilem ausgebautem Dach:**
   Die Berechnung wird nach DIN vorgenommen.

Legt man zugrunde, daß bei den vorgenannten Hausformen der Kubikmeterpreis in ungefähr gleichmäßigem Abstande sich

erhöht und setzt man diesen Unterschied ungefähr mit RM. 1,00 je cbm in Rechnung, so ergeben sich folgende Beziehungen zwischen den Kubikmeterpreisen der einzelnen Hausformen.

(cbm Preis von A_4 + 1,00) . cbm A_3 = annähernde Baukosten A_3
(cbm Preis von A_3 + 1,00) . cbm A_2 = annähernde Baukosten A_2
(cbm Preis von A_2 + 1,00) . cbm A_1 = annähernde Baukosten A_1

Die entsprechenden Beziehungen bestehen bei den Hausformen B_{1-4} und C_{1-4}.

Nachstehend ist nach der obenbezeichneten neuen Berechnungsart der umbaute Raum der untersuchten Haustypen neu berechnet und nach obiger Formel die theoretischen Baukosten nochmals festgestellt worden.

In den auf den Tabellen 1 und 2 aufgezeichneten Kurven ist als vierte Kurve der Verlauf dieser Baukosten eingezeichnet, wobei deutlich zu erkennen ist, daß die Baukosten sich auf diese Art ziemlich genau ermitteln lassen.

Berichtigter umbauter Raum nach neuer Methode

A_1 $15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot \dfrac{(2{,}80 + \frac{0{,}51 + 0{,}60}{2})}{3}$ = 414,45 cbm

A_2 $15{,}0 \cdot 9{,}0 \cdot \dfrac{(2{,}80 + 2{,}30 \cdot 2)}{3}$ = 584,55 „

A_3 nach DIN = 707,45 „

A_4 nach DIN = 942,90 „

B_1 $15{,}0 \cdot 10{,}0 \cdot \dfrac{(2{,}80 + \frac{0{,}51 + 0{,}60}{2})}{3}$ = 460,50 „

B_2 $15{,}0 \cdot 10{,}0 \cdot \dfrac{(2{,}80 + 2{,}30 \cdot 2)}{3}$ = 649,50 „

B_3 nach DIN = 783,91 „

B_4 nach DIN = 1056,89 „

C_1 $15{,}0 \cdot 11{,}0 \cdot \dfrac{(2{,}80 + \frac{0{,}51 + 0{,}60}{2})}{3}$ = 506,55 „

C_2 $15{,}0 \cdot 11{,}0 \cdot \dfrac{(2{,}80 + 2{,}30 \cdot 2)}{3}$ = 714,45 „

C_3 nach DIN = 860,41 „

C_4 nach DIN = 1170,90 „

D nach DIN = 1016,78 „

E_5 nach DIN = 1320,90 „

E_6 nach DIN = 1698,90 „

Berechnung der theoretischen Baukosten nach veränderter Berechnungsart

Hausform	RM./cbm	cbm	theoretische Baukosten
A_3	23,93	707,45	16 929,28 RM.
A_2	24,93	584,55	14 572,83 „
A_1	25,93	414,45	10 746,69 „
B_3	22,67	783,91	17 771,24 „
B_2	23,67	649,50	15 373,66 „
B_1	24,67	460,51	11 360,78 „
C_3	22,16	860,41	19 066,69 „
C_2	23,16	714,45	16 546,66 „
C_1	24,16	506,55	12 238,25 „
D	21,93	1016,78	22 297,98 „
E_5	21,93	1320,90	28 967,34 „
E_6	20,93	1698,90	35 557,98 „

Auf Tabelle 3 ist die Höhe der Kosten der Handwerkerarbeiten eingeteilt in Rohbau- und Ausbauarbeiten aufgetragen. Hieraus ergeben sich folgende Ausbauverhältnisse:

A_1 **nicht unterkellert, eingeschossig mit flachem Dach.**
31,2%

A_2 **unterkellert, eingeschossig mit flachem Dach.**
26,8%

A_3 **unterkellert, eingeschossig, mit steilem Dach.**
24,6%

A_4 **unterkellert, eingeschossig, mit steilem ausgebautem Dach.**
31%

E_5 **wie A_4 jedoch zweigeschossig.**
32,8%

E_6 **wie A_4 jedoch dreigeschossig.**
33,2%

Da bei Wohnhausbauten der von uns untersuchten Typen stets das Ausbauverhältnis unter ein Drittel bleiben wird, können in diesem Falle Schwankungen in der Ausstattung sich nur zu einem kleinen Teil auf die Gesamtkosten auswirken. Die Rohbaukosten werden kaum erheblich verändert werden können.

Nimmt man an, daß die Ausbaukosten durch bessere Ausstattung höchstens um 20 Prozent verteuert werden können, so könnte im Höchstfalle eine Verteuerung des Kubikmeterpreises von 10 Prozent eintreten.

VI. Die Grenzen dieser Berechnungsart

Gegenüberstellung der tatsächlichen Baukosten mit den auf Grund der Kubikmeter nach DIN, LAPFA und neuem Vorschlag berechneten

Hausform	Baukosten nach DIN cbm	Abweichung von tatsächlichen Baukosten	Baukost. nach LAPFA cbm	Abweichung von tatsächlichen Baukosten	Baukosten nach meiner Berechnungsart	Abweichung von tatsächlichen Baukosten	Tatsächliche Baukosten
A_1	8 667,54	21,05 %	13 355,24	21,65 %	10 746,69	2,11 %	10 978,62
A_2	15 787,30	6,44 %	18 196,92	22,68 %	14 572,83	1,75 %	14 831,84
A_3	16 221,83	5,78 %	19 601,40	13,85 %	16 929,28	1,67 %	17 216,16
A_4							21 625,20
B_1	9 101,40	20,84 %	14 117,85	22,80 %	11 360,78	1,19 %	11 497,05
B_2	16 577,55	6,37 %	19 236,—	23,43 %	15 373,66	1,35 %	15 584,22
B_3	16 967,61	7,12 %	20 694,95	13,28 %	17 771,24	2,73 %	18 269,11
B_4							22 899,08
C_1	9 775,92	21,07 %	15 251,59	23,14 %	12 238,25	1,19 %	12 385,18
C_2	17 806,14	7,10 %	20 780,76	25,0 %	16 546,66	0,47 %	16 624,97
C_3	18 206,27	6,75 %	22 326,05	14,34 %	19 066,69	2,35 %	19 525,17
C_4							24 777,87
D	23 314,77	3,87 %	23 300,72	3,81 %	22 298,98	0,66 %	22 445,10
E_5	30 288,24	5,0 %	30 728,72	6,53 %	28 967,34	0,42 %	28 845,41
E_6	38 955,78	6,96 %	39 827,18	9,35 %	35 557,98	2,4 %	36 422,44

Vergleicht man die sich in vorstehender Tabelle ergebenden Abweichungen bei den nach DIN, LAPFA und dem neuen Vorschlag errechneten Baukosten von den tatsächlichen, so ergibt sich, daß nach dem neuen Berechnungsvorschlage die theoretische Bausumme am genauesten zu erfassen ist. Während unter Zugrundelegung des Kubikmeterpreises von A_4 die nach DIN und LAPFA berechneten Baukosten bis zu 23 Prozent von den tatsächlichen Baukosten abweichen, beträgt die Höchstabweichung von den tatsächlichen Baukosten nach dem neuen Vorschlag 2,73 Prozent und die durchschnittliche Abweichung nur 1,52 Prozent.

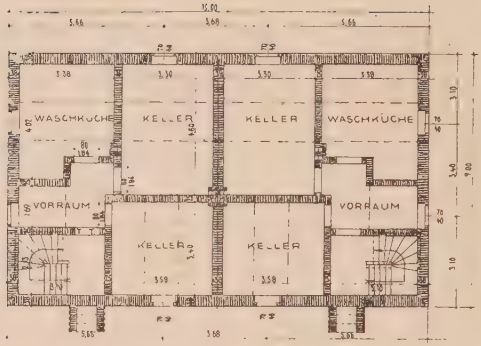
Der Kubikmeterpreis steigt bei den kleineren Hausformen als A_4, B_4 und C_4 regelmäßig um rund 1,00 RM./cbm umbauter Raum und vermindert sich bei zweigeschossiger Bauweise und bei Drempeldach (E_5 und D) um rund 1,00 RM./cbm.

Die gleiche Verminderung um 1,00 RM./cbm führt bei der dreigeschossigen Bauweise E_6 schon zu hohen Baukosten. Der richtige Zuschlag beträgt bei dieser etwa $\frac{1,00}{2} = 0,50$ RM./cbm.

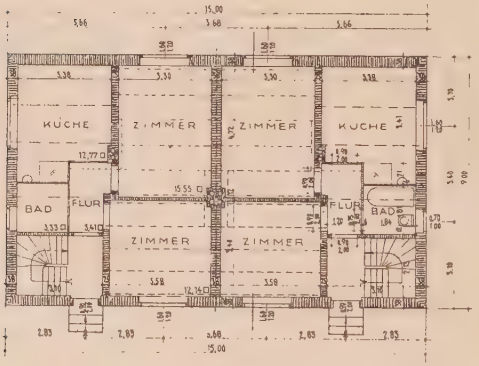
Die erheblich geringere Verbilligung des Kubikmeterpreises durch Hinzufügen eines dritten Geschosses im Gegensatz zu dem Hinzufügen eines zweiten Geschosses beweist auch die Annahme, daß sich bis zur dreigeschossigen Bauweise die Rentabilität vergrößert und daß die viergeschossige Bauweise bereits wieder eine Verteuerung der durchschnittlichen Baukosten bedeutet.

Sollen die im Vorstehenden betrachteten Beziehungen der Kubikmeterpreise zueinander für die Praxis Verwendung finden, so ist es unumgänglich notwendig, daß die Baukosten einer Wohnhausform genau bekannt sind. Da der Baukostenindex in den verschiedenen Gegenden des Reiches bekanntlich schwankt, die Ausstattung der Bauten meistens eine verschiedene sein wird, und eine verschiedenartige Grundrißgestaltung an sich kleine Veränderungen in den Baukosten mit sich bringt, werden diese Umstände stets in Erwägung gezogen werden müssen, bevor man vorbehaltlos diese Berechnungsart einer Kalkulation zugrunde legen wird.

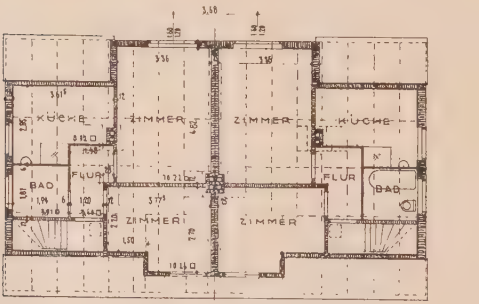
Durch die vorhergehenden Untersuchungen ist jedoch klargestellt worden, daß die bisher üblichen Berechnungsarten des umbauten Raumes für die kleinsten Formen der heutigen Wohnhausbauten nicht ausreichen und dahingehend ergänzungsbedürftig sind, daß sie auch die durch verschiedene Hausformen bedingten Schwankungen des Kubikmeterpreises möglichst berücksichtigen.



KELLERGESCHOSS



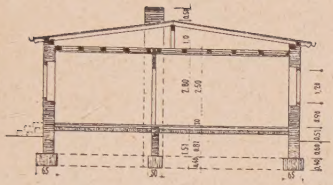
ERDGESCHOSS



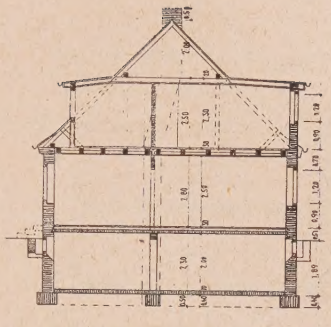
DACHGESCHOSS

HAUSFORMEN 1

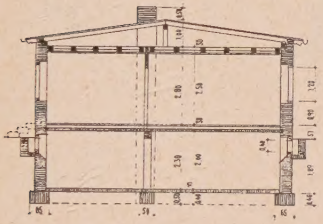
GRUNDRISSE HAUSFORM A4



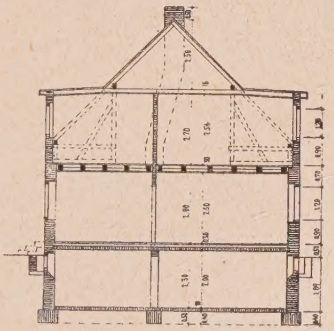
HAUSFORM A_1



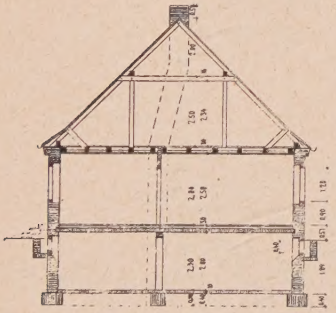
HAUSFORM A_4



HAUSFORM A_2



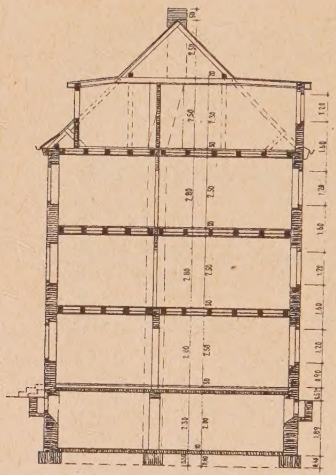
HAUSFORM D



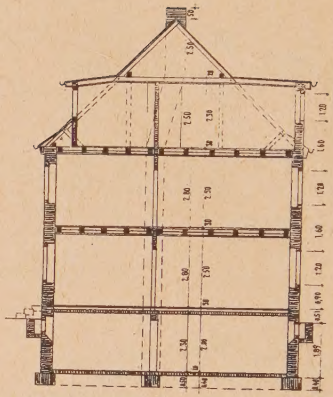
HAUSFORM A_3

HAUSFORMEN 2

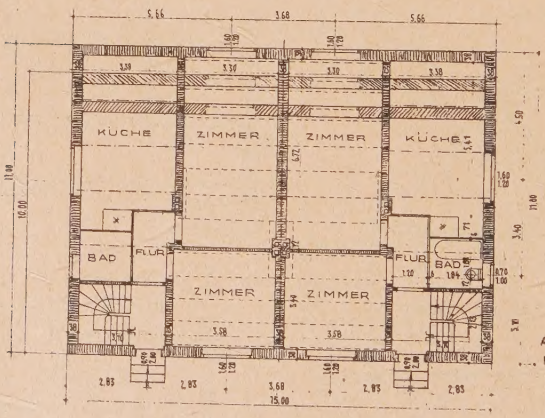
SCHNITTE A_{1-4} D



SCHNITT E_6



SCHNITT E_5



$A_4 - E_5 - E_6$
... ERDGESCHOSS

HAUSFORMEN 3

Lebenslauf

Am 23. März 1907 wurde ich, Helmut Wedemann, als Sohn des Architekten Alwin Wedemann in Breslau und seiner Ehefrau Helene, geb. Methner, geboren. Mit dem 6. Lebensjahr trat ich in die Vorschule der ehemaligen Realschule IV in Breslau ein, welche ich zwei Jahre lang besuchte. Im Jahre 1915 siedelte ich auf das Gymnasium und Realgymnasium zu St. Elisabeth über, an welchem ich Ostern 1926 die Reifeprüfung ablegte. Im Sommersemester 1926 und in den darauffolgenden Semesterferien arbeitete ich als Maurer praktisch und legte 1928 die Maurergesellenprüfung vor der Handwerkskammer in Breslau ab. Vom Wintersemester 1926/27 bis Sommersemester 1930 besuchte ich die Sächsische Technische Hochschule in Dresden und studierte Hochbauwissenschaften. Das Studium beschloß ich im Juli 1930 durch Ablegung der Diplomhauptprüfung. Hierauf arbeitete ich 4 Jahre lang als Architekt im väterlichen Baugeschäft. Seit 1935 unterhalte ich als freischaffender Architekt in Breslau ein selbständiges Büro.